

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-206761

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.CI.

G03G 15/01

G03G 15/00

(21)Application number : 11-002404

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 08.01.1999

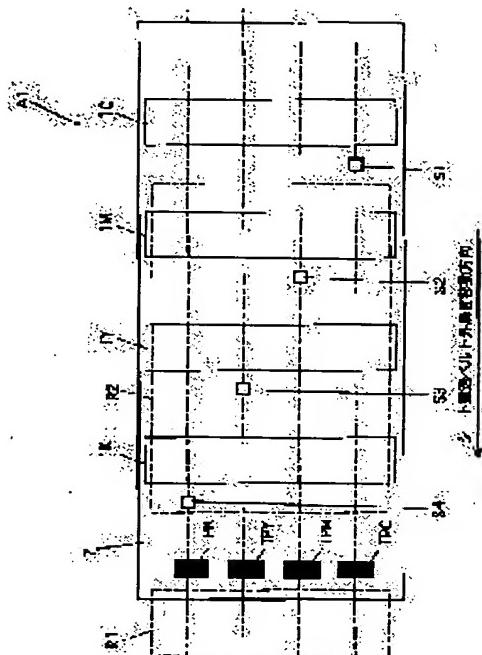
(72)Inventor : WATANABE TOSHIBUMI  
SAKAI TETSUYA

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device where plural reference toner patterns of specified colors are formed on the specified surface of a member moving in a specified direction and the density of each reference toner pattern is detected by a sensor, in which an image interval is shortened and whose image forming speed is high.

**SOLUTION:** This image forming device is a tandem type, where four photoreceptors 1C, 1M, 1Y and 1K are arranged at a position facing to a sheet carrying belt 7. Sensors S1 to S4 detect the density of the cyan, magenta, yellow and black reference toner patterns TPC, TPM, TPY and TPK formed on the outer peripheral surface of the belt 7 by using the respective photoreceptors. The respective color reference toner patterns are formed side by side linearly in a direction orthogonal to the moving direction of the outer peripheral surface of the sheet carrying rotating body. The sensors S1 to S4 are arranged so as to be positionally deviated in a direction crossing the moving direction of the outer peripheral surface of the sheet carrying rotating body.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-206761

(P 2000-206761 A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000. 7. 28)

(51) Int. C1. 7

G 03 G 15/01

識別記号

1 1 4

1 1 1

15/00

3 0 3

F I

G 03 G 15/01

テマコード (参考)

1 1 4 Z 2H027

1 1 1 Z 2H030

15/00

3 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 22 頁)

(21) 出願番号

特願平11-2404

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 渡辺 俊文

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 酒井 哲也

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100074125

弁理士 谷川 昌夫

(22) 出願日

平成11年1月8日 (1999. 1. 8)

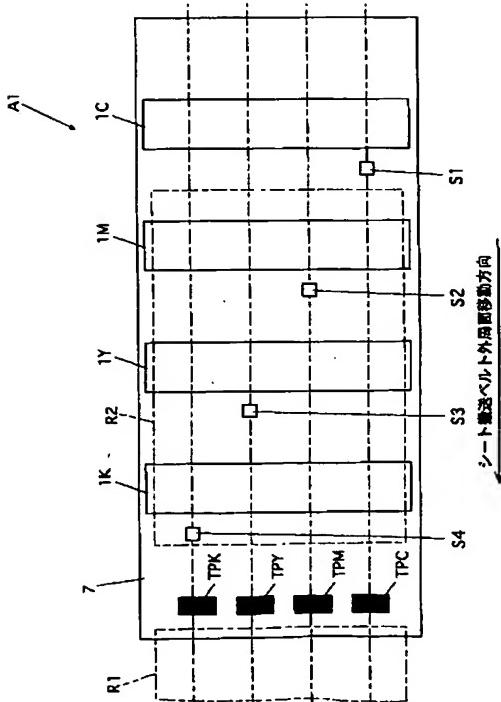
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンが形成され、各基準トナーパターンの濃度がセンサにより検出される画像形成装置であって、従来より像間隔を短くでき、それだけ従来より画像形成スピードの速い画像形成装置を提供する。

【解決手段】 シート搬送ベルト7に臨む位置に四つの感光体1C、1M、1Y、1Kが配置されたタンデム方式の画像形成装置。各感光体を用いてシート搬送ベルト7の外周面上に形成されるシアン、マゼンタ、イエロー、黒色基準トナーパターンTPC、TPM、TPY、TPKの濃度をセンサS1～S4で検出する。各色基準トナーパターンは、シート搬送回転体外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて形成する。センサS1～S4は、シート搬送回転体外周面移動方向を横切る方向に位置をずらして配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色のトナー像をそれぞれ形成することができるプリント装置と、

前記所定面に臨むことができる位置に配置され、該所定面上に形成されるトナー像の情報を検出するための複数のセンサとを備えており、

前記複数のセンサは、前記所定方向を横切る方向に位置をずらして配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】前記プリント装置は、前記所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンを、前記所定方向を横切る方向に位置をずらして形成し、

前記センサは、前記プリント装置により前記所定面上に形成される所定色の基準トナーパターンの濃度を検出するためのセンサである請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】前記プリント装置により前記所定面上に形成された基準トナーパターンの濃度は、前記所定面が前記所定方向に移動することで、該基準トナーパターンに臨む前記センサからの出力に基づき求める請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】前記プリント装置は、前記所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンを、前記所定方向に直交する方向に並べて形成する請求項2又は3記載の画像形成装置。

【請求項5】前記プリント装置は、複数の所定色の基準トナーパターンのうち少なくとも一つの基準トナーパターンについては、他の基準トナーパターンに対して前記所定方向にずらして前記所定面上に形成し、

前記プリント装置により前記所定面上に形成された基準トナーパターンの濃度は、前記所定面が前記所定方向に移動することで、該基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、前記所定方向に直交する方向において該基準トナーパターンの横側の前記所定面地肌に臨むセンサからの出力で補正して求める請求項2記載の画像形成装置。

【請求項6】前記プリント装置は、前記所定面上に複数の所定色のレジストトナーマークを、前記所定方向を横切る方向に位置をずらして形成し、

前記センサは、前記プリント装置により前記所定面上に形成される所定色のレジストトナーマークの前記所定方向における位置を検出するためのセンサである請求項2記載の画像形成装置。

【請求項7】前記プリント装置は、前記所定面上に複数の所定色のレジストトナーマークを、前記所定方向に直交する方向に並べて形成する請求項6記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の所定色の基

準トナーパターンやレジストトナーマークなどのトナー像が、所定面上に形成される画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】原稿画像に基づく画像がトナーを用いて記録シート上に形成されるプリンタ、複写機などの画像形成装置においては、原稿画像に基づき記録シート上に形成するトナー像の濃度（単位面積当たりのトナー付着量）を制御するなどのために基準トナーパターン（基準トナーパッチ）が形成されることがある。

10 【0003】形成された基準トナーパッチは、その濃度が濃度検出センサで検出される。濃度検出センサとしては、代表的には、発光素子及び受光素子を有する光センサが採用される。基準トナーパッチの検出濃度に基づき記録シート上に原稿画像に基づくトナー像を形成するときのトナー像濃度に影響する画像形成条件（画像形成制御パラメータ）が決定される。

【0004】このような濃度制御を行うのは、同じ画像形成条件で原稿画像に基づくトナー像を形成しても、湿度、温度などの環境条件が変わると、トナーの20 帯電量、転写効率などがかわり、記録シート上に形成されたトナー像の濃度が変わってしまうからである。このような基準トナーパターンは、例えば、互いに異なる複数の所定色（例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の四色）のトナー像を記録シート上に重ねて形成することで、記録シート上にカラートナー像を形成するカラー画像形成装置において形成される。カラー画像形成装置においては、記録シート上に原稿画像に基づくカラートナー像を形成するときにおいて、各色トナー像の濃度が原稿画像に応じた所定濃度となる画像形成条件を決定30 して、カラーバランスのとれたカラートナー像を記録シート上に形成するなどのために、各色の基準トナーパターンがそれぞれ形成される。

【0005】基準トナーパターンが形成されるカラー画像形成装置の一例の概略構成図を図12に示す。図12に示す画像形成装置Apは、電子写真方式のタンデム方式のカラー画像形成装置である。画像形成装置Apは、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色トナー像をそれぞれ形成するために、シアン色用感光体ユニットPC、マゼンタ色用感光体ユニットPM、イエロー色用感光体ユニットPY及び黒色用感光体ユニットPKの四つの感光体ユニットを備えている。

【0006】シアン色用感光体ユニットPCは、感光体1Cを有している。感光体1Cの周囲には、帯電チャージャー21C、レーザ装置LDC、シアン色のトナーを収納する現像装置31C、転写チャージャー41C、クリーニング装置51Cが配置されている。マゼンタ色用感光体ユニットPM、イエロー色用感光体ユニットPY、黒色用感光体ユニットPKもそれぞれ感光体1M、1Y、1Kを有しており、これら各感光体の周囲にはシアン色用感光体1Cと同様の機器が順に配置されてい

る。

【0007】各感光体に臨む位置には、シート搬送ベルト7が配置されている。各感光体ユニットPC～PKは、次のようにして原稿画像に基づくカラートナー像を記録シート上に形成する。シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色成分原稿画像のトナー像を、記録シート上に重ねて形成することで、原稿画像に基づくカラートナー像が記録シート上に形成される。

【0008】シアン色成分原稿画像のシアン色トナー像は、感光体ユニットPCによって次のように記録シート上に形成される。画像形成時には、感光体1Cは図12中時計回りに回転駆動され、シート搬送ベルト7は図12中反時計回りに回転駆動される。感光体1Cは帯電チャージャー21Cで帯電される。帯電した感光体1Cをレーザー装置LCDで露光することで、感光体1C上にシアン色成分原稿画像の静電潜像が形成される。静電潜像は現像装置31Cでシアン色トナーを用いて現像されて、感光体1C上にシアン色トナー像が形成される。感光体1C上のシアン色トナー像は、シート搬送ベルト7上に吸着され、搬送される記録シート上に転写チャージャー41Cによって転写される。

【0009】同様にして、感光体ユニットPM、PY、PKにおいても、マゼンタ、イエロー、黒色の各色成分原稿画像のトナー像が形成され、これらトナー像は順にシート搬送ベルト7に担持された記録シート上に、既に転写されたトナー像に重ねて転写される。これらにより、原稿画像に基づくカラートナー像を記録シート上に形成できる。

【0010】画像形成装置Apにおいては、例えばシート搬送ベルト7上に、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の基準トナーパターンが形成される。シート搬送ベルト7上に形成された各色基準トナーパターンの濃度を検出するために、シート搬送ベルト7に臨む位置には、四つのセンサS91～S94が、ベルト進行方向に一列に配置されている。センサS91～S94は、いずれも透過式の光センサである。シート搬送ベルト7上にシアン、マゼンタ、イエロー、黒色基準トナーパターンTCP、TPM、TPY、TPKが形成された様子を図13に示す。図13は、画像形成装置Apの概略平面図であり、感光体1C～1K、シート搬送ベルト7及びセンサS91～S94以外は図示が省略されている。

【0011】センサS91～S94は、それぞれシアン、マゼンタ、イエロー、黒色基準トナーパターンTCP、TPM、TPY、TPKの濃度を検出する。これらのセンサが検出した基準トナーパターンの濃度に基づき、記録シート上に原稿画像に基づくトナー像を形成するときの画像形成条件が決定される。基準トナーパターンを検出するためのセンサは、図14に示すようにシート搬送ベルト7に臨む位置に一つだけ配置されるときもある。このとき、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各

色基準トナーパターンの濃度は、その一つのセンサによって検出される。

【0012】基準トナーパターンの濃度は、基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、センサがシート搬送ベルト7の外周面地肌に臨んでいるときの出力で補正して、求められることもある。例えば、特開平3-1180号公報において、このような補正の手法が提案されている。このような補正を行うと、それだけ精度よく基準トナーパターンの濃度を検出することができる。

10 【0013】画像形成装置Apにおいては、センサS91～S94を利用して、各色基準トナーパターンのシート搬送ベルト外周面移動方向におけるシート搬送ベルト7上の位置も検出される。シート搬送ベルト7にはその基準位置に基準マーク71が形成されている。基準マーク71の検出のために、シート搬送ベルト7に臨む位置にはセンサS95が配置されている。センサS91～S94のいずれかが各色基準トナーパターンを検出したタイミングと、センサS95が基準マーク71を検出したタイミングとの時間差及びシート搬送ベルト外周面移動速度に基づき、各色基準トナーパターンのシート搬送ベルト7上の位置が検出される。検出された各色基準トナーパターンの位置は、例えば、記録シート上に形成された原稿画像に基づく各色トナー像相互の色ずれがおきないように、各色トナー像の位置合わせ制御、さらに言えば、各色トナー像の形成タイミング（静電潜像形成タイミング）の制御に利用されている。このように位置合わせ制御に利用される基準トナーパターンは、レジストマークと呼ばれているものである。

20 【0014】  
30 【発明が解決しようとする課題】ところが、画像形成装置Apにおいては、次のような問題がある。すなわち、センサS91～S94は、シート搬送ベルト7の外周面移動方向に一列に並べて配置されているため、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の四つの基準トナーパターンも外周面移動方向に一列に並べて形成しなければならない。そのとき、各色の基準トナーパターンを各感光体ユニットにおいて、同時に形成するすれば、シート搬送ベルト外周面移動方向に長い領域が必要となる。これを避けるために、図13に示すようにシート搬送ベルト外周面移動方向の比較的短い領域に各色の基準トナーパターンを形成すると、全色の基準トナーパターンの形成と、それらの濃度検出の終了までに時間がかかる。これにより、記録シートR2への画像形成開始タイミングが遅くなるため、それだけ全体として画像形成スピードが低下する。また、例えば、記録シートへの画像形成が所定回数行われるたびに、各色基準トナーパターンを形成するときや、次の記録シートへの画像形成に備えて毎回各色基準トナーパターンを形成するときなどには、図13に示すように、シート搬送ベルト7上において各色基準トナーパターンが記録シートR1と記録シートR2の  
40  
50

間に形成されることがある。このようなタイミングで各色基準トナーパターンが形成されると、記録シートR1とR2の間の距離（いわゆる像間隔）が長くなり、それだけ全体として画像形成スピードが低下する。すなわち、記録シートへのトナー像の形成にも利用されるシート搬送ベルト7上に各色基準トナーパターンを形成するので、また、基準トナーパターンが形成されたシート搬送ベルト領域は、記録シートへのトナー像形成には利用できないので、シート搬送ベルト外周面上において各色基準トナーパターンを形成するのに必要な領域が大きくなると（各色基準トナーパターンが占有する領域が大きくなると）、さらに言うと、基準トナーパターンの形成領域の外周面移動方向における幅が長くなると、記録シートへのトナー像形成スピードが全体として低下してしまう。

【0015】記録シート上に形成する各色トナー像の位置合わせ制御のために、各色のレジストトナーマークをシート搬送ベルト7上に形成するときにも、各色基準トナーパターンを形成するときと同様に、記録シート上への画像形成開始タイミングが遅くなり、それだけ全体として画像形成スピードが低下する。画像形成装置Apにおいて、センサが基準トナーパターンに臨んでいるときの出力を、センサがシート搬送ベルト7の外周面地肌領域に臨んでいるときの出力で補正することで、基準トナーパターンの濃度を求めるときには、さらに次の問題が発生する。

【0016】シート搬送ベルト7の外周面は、画像形成時などにおいて、各感光体との摺動によって、傷ついてしまう。このとき、記録シートを担持しているシート搬送ベルト7の外周面領域については、記録シートに保護されるため、各感光体との摺動によっても傷つかない。これにより、通常は、シート搬送ベルト7の外周面の傷の状態は、外周面移動方向の各領域において異なるものとなる。

【0017】画像形成装置Apにおいては、センサS91～S94で、地肌の濃度を検出することができるシート搬送ベルト7の外周面領域は、ベルト外周面移動方向において基準トナーパターンが形成された外周面領域に隣合う領域であるため、地肌濃度を検出する外周面領域の傷の状態と、基準トナーパターンが実際に形成されている外周面領域の傷の状態は異なることがある。センサとして光センサを採用するときには、光センサの発光素子から照射された光はシート搬送ベルト7の傷によって拡散されてしまい、傷の量などの傷の状態によって光センサ（光センサの受光素子）からの出力は異なるものとなる。そのため、地肌濃度を検出するシート搬送ベルト7の外周面領域の傷の状態と、基準トナーパターンが実際に形成されていてる外周面領域の傷の状態が異なると、精度のよい補正を行うことができず、基準トナーパターンの濃度を精度よく求めることができない。

【0018】電子写真方式のタンデム方式の画像形成装置を例にとって説明したが、このような不具合は、複数の基準トナーパターンが所定面上に形成される他の形式（例えば、中間転写方式、転写ドラム方式）の電子写真方式の画像形成装置においても発生する。また、静電潜像を形成せずに、所定面上に直接トナー像を形成することができる直接記録方式の画像形成装置においても、このような不具合は発生する。

【0019】そこで、本発明は、所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンが形成され、各基準トナーパターンの濃度が該所定面に臨むセンサにより検出される画像形成装置であって、該所定面上に複数の基準トナーパターンが形成されたときにも従来より画像形成スピードの低下を抑制できる画像形成装置を提供することを課題とする。

【0020】また、本発明は、基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、基準トナーパターンが形成される所定面の地肌に臨むセンサからの出力で補正することで、基準トナーパターンの濃度を検出する画像形成装置であって、従来より精度よく補正を行うことができ、それだけ基準トナーパターンの濃度を精度よく求めることができる画像形成装置を提供することを課題とする。

【0021】また、本発明は、所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色のレジストトナーマークが形成され、各レジストトナーマークの所定方向における位置が該所定面に臨むセンサを利用して検出される画像形成装置であって、該所定面上に複数のレジストトナーマークが形成されたときにも従来より画像形成スピードの低下を抑制できる画像形成装置を提供することを課題とする。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明は、所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色のトナー像をそれぞれ形成することができるプリント装置と、前記所定面に臨むことができる位置に配置され、該所定面上に形成されるトナー像の情報を検出するための複数のセンサとを備えており、前記複数のセンサは、前記所定方向を横切る方向に位置をずらして配置されていることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0023】本発明の画像形成装置は、例えばプリンタ、複写機として利用することができる。本発明の画像形成装置は、プリント装置と、複数のセンサとを備えている。プリント装置は、複数の所定色のトナー像を、それぞれ部材所定面上に形成することができる。プリント装置によって、複数の所定色のトナー像を順に重ねて所定面上に形成することができるようにしてよい。プリント装置が所定面上に形成するトナー像は、例えば原稿画像に応じたトナー像、トナー像の濃度制御や画像安定化制御などのための基準トナーパターン（基準トナーパターン）、複数の所定色のトナー像のレジストレーション

制御などのためのレジストトナーマーク（レジストレーショントナーマーク、レジスタートトナーマーク）である。

【0024】プリント装置は、以下に述べるようにして、複数の所定色のトナー像を、それぞれ記録シート上に形成することができる。互いに異なる色の複数の所定色（例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の四色）のトナー像を記録シート上に重ねて形成することで、記録シート上にカラートナー像を形成することができる。

【0025】プリント装置が所定面上に所定色のトナー像を形成するときには、所定面は所定方向に移動される。プリント装置は、移動する所定面上に所定色のトナー像を形成することができる。複数のセンサは、いずれについても所定面に臨むことができる位置に配置されている。

【0026】プリント装置としては、代表的には、次の電子写真方式のプリント装置又は直接記録方式のプリント装置を採用することができる。以下、電子写真方式、直接記録方式のプリント装置について説明する。プリント装置の形態によって、複数の所定色のトナー像が形成される所定面を提供する部材が異なるので、プリント装置の説明の中で、所定面を提供する部材についても合わせて説明する。

#### （1）電子写真方式のプリント装置

電子写真方式のプリント装置は、次のようにして所定色のトナー像を所定面上に形成するプリント装置である。また、電子写真方式のプリント装置は、次のようにして所定色のトナー像を記録シート上に形成することができる。

【0027】電子写真方式のプリント装置は、静電潜像担持体表面上に静電潜像を形成し、静電潜像担持体表面上の静電潜像を所定色のトナーを含む現像剤を用いて現像することで、静電潜像担持体表面上にトナー像を形成する。静電潜像担持体は、例えば感光体である。静電潜像担持体は、代表的には、回転体形状のものである。静電潜像担持体が回転体形状であるときには、静電潜像はその外周面上に形成される。静電潜像の現像は、所定色のトナーを用いて静電潜像担持体上の静電潜像を現像することができる現像装置によって行われる。

【0028】原稿画像に対応した静電潜像を静電潜像担持体上に形成すれば、原稿画像に対応したトナー像を静電潜像担持体上に形成することができる。基準パターンに対応した静電潜像を静電潜像担持体上に形成すれば、基準トナーパターンを静電潜像担持体上に形成することができる。レジストマークに対応した静電潜像を静電潜像担持体上に形成すれば、レジストトナーマークを静電潜像担持体上に形成することができる。

【0029】電子写真方式のプリント装置は、静電潜像担持体上に形成されたトナー像を、直接又は間接的に記

録シートに転写することで、記録シート上にトナー像を形成することができる。電子写真方式のプリント装置として、代表的には、次のタンデム方式、中間転写方式、転写ドラム方式のプリント装置として知られているプリント装置を採用することで、複数の所定色のトナー像をそれぞれ記録シート上に形成することができる。

（1-1）電子写真方式のタンデム方式のプリント装置  
タンデム方式のプリント装置は、複数の静電潜像担持体と各静電潜像担持体に対して設けられた複数の現像装置を有している。各静電潜像担持体上に形成される静電潜像は、その静電潜像担持体に対して設けられた現像装置によって所定色のトナーを用いて現像される。各静電潜像担持体上に形成される所定色のトナー像を記録シートに順に転写することで、記録シート上に複数の所定色のトナー像を形成することができる。

【0030】タンデム方式のプリント装置は、代表的には、記録シートを各静電潜像担持体に臨む位置へ順に搬送するために、記録シートを担持して搬送するためのシート搬送ベルト等のシート搬送回転体を有している。シート搬送回転体は、回転体形状である。シート搬送回転体としては、例えば2以上にローラに巻きかけられる無端ベルトなどを挙げることができる。シート搬送回転体は、その外周面に記録シートを静電吸着するなどして担持することができる。シート搬送回転体は、その外周面が各静電潜像担持体に臨む位置に配置される。シート搬送回転体を回すことで、その外周面に担持した記録シートを、各静電潜像担持体に臨む位置へ順に搬送することができる。シート搬送回転体で記録シートを搬送している途中において、各静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録シートに転写することで、記録シート上に複数の所定色のトナー像を形成することができる。同様にして、記録シートを担持していないシート搬送回転体外周面領域上にも、複数の所定色のトナー像を形成することができる。

【0031】タンデム方式のプリント装置を採用するときには、複数の所定色のトナー像を形成するための所定面を提供する部材は、例えば、シート搬送回転体、記録シートである。

（1-2）電子写真方式の中間転写方式のプリント装置  
中間転写方式のプリント装置は、一つの静電潜像担持体と、複数の現像装置を有している。静電潜像担持体上に形成された静電潜像は、各現像装置でそれぞれ所定色トナーを用いて現像することができる。

【0032】中間転写方式のプリント装置は、静電潜像担持体に臨む位置に配置された中間転写回転体をさらに有している。中間転写回転体は、回転体形状である。中間転写回転体は、例えば2以上のローラに巻きかけられた無端ベルトである。中間転写方式のプリント装置は、静電潜像担持体上に形成された静電潜像を、各現像装置で所定色のトナーを用いて現像し、一つの色のトナー像

が静電潜像担持体上に形成されるたびに、静電潜像担持体上のトナー像を中間転写回転体上に転写することで、中間転写回転体上に複数の所定色のトナー像を重ねて形成することができる。中間転写回転体上に形成された複数の所定色のトナー像を記録シートに一括して転写することで、記録シート上に複数の所定色のトナー像を形成することができる。中間転写方式のプリント装置は、静電潜像担持体表面移動方向にずらして形成した複数の静電潜像を、それぞれ別の現像装置で現像することで、静電潜像担持体上に複数の所定色のトナー像を形成することもできる。

【0033】中間転写方式のプリント装置を採用するときには、複数の所定色のトナー像を形成するための所定面を提供する部材は、例えば、中間転写回転体、静電潜像担持体、記録シートである。

#### (1-3) 電子写真方式の転写ドラム方式のプリント装置

転写ドラム方式のプリント装置は、一つの静電潜像担持体と、複数の現像装置を有している。静電潜像担持体上に形成された静電潜像は、各現像装置でそれぞれ所定色トナーを用いて現像することができる。

【0034】転写ドラム方式のプリント装置は、静電潜像担持体に臨む位置に配置されたシート搬送回転体をさらに有している。シート搬送回転体は、回転体形状である。シート搬送回転体は、例えばドラム形状である。シート搬送回転体は、静電吸着するなどして、その外周面に記録シートを担持することができる。記録シートを担持したシート搬送回転体を回すことで、記録シートを静電潜像担持体に臨むせつつ、回転させることができる。

【0035】転写ドラム方式のプリント装置は、次のようにして、記録シート上に複数の所定色のトナー像を重ねて形成することができる。静電潜像担持体上に形成された静電潜像を、各現像装置で所定色のトナーを用いて現像し、一つの色のトナー像が静電潜像担持体上に形成されるたびに、静電潜像担持体上のトナー像をシート搬送回転体に担持された記録シート上に転写することで、記録シート上に複数の所定色のトナー像を重ねて形成することができる。同様にして、記録シートが担持されていないシート搬送回転体外周面領域にも、複数の所定色のトナー像を形成することができる。転写ドラム方式のプリント装置は、静電潜像担持体表面移動方向にずらして形成した複数の静電潜像を、それぞれ別の現像装置で現像することで、静電潜像担持体上に複数の所定色のトナー像を形成することもできる。

【0036】転写ドラム方式のプリント装置を採用するときには、複数の所定色のトナー像を形成するための所定面を提供する部材は、例えば、シート搬送回転体、静電潜像担持体、記録シートである。

#### (2) 直接記録方式のプリント装置

直接記録方式のプリント装置は、次のようにして所定色

のトナー像を所定面上に形成するプリント装置である。また、直接記録方式のプリント装置は、次のようにして所定色のトナー像を記録シート上に形成することができる。

【0037】直接記録方式のプリント装置は、記録面上に直接トナー像を形成する。直接記録方式のプリント装置は、電子写真方式のプリント装置のように静電潜像は形成せずに、記録面上に直接トナー像を形成する。記録面上に直接トナー像を形成することができる直接記録方式のプリント装置としては、例えば、特許第2687506号公報、特開昭60-192652号公報、特開昭61-286164号公報、特開昭62-248662号公報が教えるプリント装置を挙げることができる。直接記録方式のプリント装置は、所定色のトナーを用いて記録面上に直接トナー像を形成することができる記録装置を有している。

【0038】直接記録方式のプリント装置は、例えば記録シート上に直接トナー像を形成する。直接記録方式のプリント装置は、例えば記録面上に形成されたトナー像を直接又は間接的に記録シート上に転写することで、記録シート上にトナー像を形成することができる。直接記録方式のプリント装置として、代表的には、次のタンデム方式、中間転写方式のプリント装置として知られているプリント装置を採用することで、複数の所定色のトナー像をそれぞれ記録シート上に形成することができる。

(2-1) 直接記録方式のタンデム方式のプリント装置  
タンデム方式のプリント装置は、シート搬送回転体と、シート搬送回転体に臨む位置に配置された複数の記録装置とを有している。シート搬送回転体は、記録シートを各記録装置に臨む位置へ順に搬送するためのものである。シート搬送回転体は、回転体形状である。シート搬送回転体としては、例えば2以上にローラ巻きかけられる無端ベルトなどを挙げることができる。シート搬送回転体は、その外周面に記録シートを静電吸着するなどして担持することができる。各記録装置は、シート搬送回転体の外周面に臨む位置に配置される。シート搬送回転体を回すことで、その外周面に担持した記録シートを、各記録装置に臨む位置へ順に搬送することができる。シート搬送回転体で記録シートを搬送している途中において、各記録装置によってトナー像を直接記録シートに形成することで、記録シート上に複数の所定色のトナー像を形成することができる。同様にして、記録シートが担持されていないシート搬送回転体外周面領域にも、複数の所定色のトナー像を形成することができる。

【0039】タンデム方式のプリント装置を採用するときには、複数の所定色のトナー像を形成するための所定面を提供する部材は、例えば、シート搬送回転体、記録シートである。  
(2-2) 直接記録方式の中間転写方式のプリント装置  
中間転写方式のプリント装置は、中間転写回転体と、中

間転写回転体に臨む位置に配置された複数の記録装置とを有している。中間転写回転体は、回転体形状である。

中間転写回転体は、例えば2以上のローラに巻きかけられた無端ベルトである。各記録装置は、中間転写回転体の外周面に臨んでいる。

【0040】中間転写方式のプリント装置は、各記録装置で中間転写回転体上に所定色のトナー像を順に形成することで、中間転写回転体上に複数の所定色のトナー像を形成することができる。中間転写回転体上に形成された複数の所定色のトナー像を記録シート上に一括して転写することで、記録シート上に複数の所定色のトナー像を形成することができる。

【0041】中間転写方式のプリント装置を採用するときには、複数の所定色のトナー像を形成するための所定面を提供する部材は、例えば、中間転写回転体、記録シートである。本発明の画像形成装置は、このようなプリント装置を有しており、複数のセンサは、前述のように、それぞれ複数の所定色のトナー像が形成される所定面に臨むことができる位置に配置されている。

【0042】所定面を提供する部材が、静電潜像担持体、中間転写回転体又はシート搬送回転体であるときには、各センサは部材所定面に臨む位置に配置すればよい。所定面を提供する部材が、所定経路を通して搬送される記録シートであるときには、各センサは、記録シートが搬送される途中において、搬送される記録シートに臨む位置に配置してもよい。所定面を提供する部材が、シート搬送回転体外周面に担持される記録シートであるときには、各センサは、シート搬送回転体に担持された記録シートに臨む位置に配置してもよい。所定面を提供する部材が、シート搬送回転体外周面に担持される記録シートであり、記録シート上に複数の所定色のトナー像が形成された後、記録シートが所定経路を通して搬送されるときには、各センサは、所定経路を搬送される途中において、搬送される記録シートに臨む位置に配置してもよい。

【0043】このように複数のセンサは、所定面に臨むことができる位置に配置される。また、これらセンサは、所定面の移動方向（所定方向）を横切る方向に位置をずらして配置されている。換言すれば、各センサは、他のセンサと所定方向に直線的に並ばないように配置されている。さらに別の言い方をすると、各センサは、所定方向に延びる互いに平行な複数（センサの数と同じ数）の直線上に、それぞれ配置されている。各センサの該直線上の所定方向における位置は任意である。これらセンサは、所定方向を横切る方向（所定方向に直交する方向又は所定方向に対して斜めの方向）に必ずしも直線的に並べて配置されていなくてもよい。勿論、これらセンサは、所定方向に直交する方向に直線的に並べて配置してもよい。これらセンサは、所定方向に対して斜めの方向に直線的に並べて配置してもよい。これらセンサ

は、所定方向を横切る方向に間隔をあけて配置してもよい。

【0044】これらセンサは、例えば次の（a）又は（b）で述べるように利用することができる。

（a）これらセンサは、例えば、所定面上に形成される複数の所定色の基準トナーパターンの濃度（所定面の単位面積当たりのトナー付着量）それぞれを検出することに利用することができる。基準トナーパターン（基準トナーパッチ）は、所定の画像形成条件にて形成されるトナー像の一種である。この場合、プリント装置は、所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンを所定方向を横切る方向に位置をずらして形成すればよい。これらセンサは、プリント装置によって所定面上に基準トナーパターンが形成される位置よりも所定方向において下流側に配置すればよい。所定面上に形成される複数の基準トナーパターンのいずれについても、所定面が所定方向に移動することで、いずれかのセンサに臨むように、複数の基準トナーパターンは所定方向を横切る方向に位置をずらして所定面上に形成すればよい。

【0045】センサが基準トナーパターンに臨んでいるときには、基準トナーパターンの濃度に応じた出力（例えば、電圧出力）をセンサから得ることができる。濃度検出のためのセンサとしては、例えば、発光素子と受光素子を有する光センサを採用することができる。光センサは、反射式の光センサでも、透過式の光センサでもよい。発光素子からは、所定面上の基準トナーパターンに向けて光を照射すればよい。発光素子としては、例えば、発光ダイオードを挙げることができる。受光素子は、例えば基準トナーパターンにより反射された光を受光できる位置に配置すればよい。受光素子は、例えば基準トナーパターン及び所定面を透過した光を受光できる位置に配置すればよい。受光素子からは、受光素子に入射する光の光量に応じた出力を得ることができる。受光素子には、基準トナーパターンの濃度に応じた光量の光が入射するので、基準トナーパターンの濃度に応じた出力を受光素子から得ることができる。受光素子としては、例えばフォトダイオード、フォトトランジスタを挙げることができる。

【0046】基準トナーパターンの検出濃度に基づき、40 例えば、原稿画像に基づくトナー像を記録シート上に形成するときの画像形成条件を決めるトナー像濃度制御を行うことができる。トナー像濃度制御の手法は、従来より知られた手法を採用することができる。所定面上に形成された各基準トナーパターンの濃度は、例えば、次の（a1）又は（a2）で述べるようにして求めればよい。

（a1）所定面上に形成された各基準トナーパターンの濃度は、所定面が所定方向に移動することで、その基準トナーパターンに臨むセンサからの出力だけに基づき求めてもよい。

（a2）所定面上に形成された各基準トナーパターンの濃度は、所定面が所定方向に移動することで、その基準トナーパターンに臨むセンサからの出力だけに基づき求めてもよい。

【0047】このようにして各基準トナーパターンの濃度を求める場合であって、所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンを、所定方向に直交する方向に直線的に並べて形成すれば、次の利点がある。プリント装置が、例えばタンデム方式のプリント装置又は直接記録方式の中間転写方式のプリント装置であるとき、複数の所定色の基準トナーパターンを、所定方向に直交する方向に直線的に並べて形成することができる。複数の所定色の基準トナーパターンを、所定方向に直交する方向に直線的に並べて形成することで、これら基準トナーパターンを形成するのに必要な所定面領域の所定方向における幅を従来より短くすることができる。これにより、例えばこれら基準トナーパターンを形成した後、所定面を次の記録シートへの画像形成に従来より早いタイミングで利用開始することができる。また、例えば、所定面上での原稿トナー像間隔（像間隔）を従来より短くできる。所定面を提供する部材がシート搬送回転体であるときには、像間隔はシート搬送回転体上における記録シートと記録シートとの間の所定方向における距離である。所定面を提供する部材が中間転写回転体であるときには、像間隔は中間転写回転体上における原稿トナー像と、原稿トナー像の間の所定方向における距離である。像間隔が短くなると、それだけ全体の画像スピードを従来より高めることができる。

(a 2) 所定面上に形成された基準トナーパターンの濃度は、所定面が所定方向に移動することで、基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、所定方向に直交する方向においてその基準トナーパターンの横側の所定面地肌に臨むセンサからの出力で補正して求めてもよい。

【0048】所定面地肌に臨むセンサからの出力を、以下、所定面地肌の濃度ということがある。所定面地肌濃度に基づく補正の手法は、従来より知られている手法を採用すればよい。この補正を行うことで、それだけ精度よく、基準トナーパターンの濃度を検出することができる。地肌濃度を検出する所定面領域は、基準トナーパターンに隣接する横側の領域であっても、基準トナーパターンと間をあけて横側の領域であってもよい。

【0049】従来の画像形成装置においても所定面地肌濃度に基づき補正を行うことで、基準トナーパターンの濃度を求ることは行われている。しかし、複数のセンサが所定方向に並べて配置されているため、或いは、一つセンサだけしか配置されていないため、地肌濃度を検出することができる所定面領域は、基準トナーパターンが実際に形成されている所定面領域の所定方向における横側の領域である。

【0050】本発明の画像形成装置においては、複数のセンサが、所定方向（所定面移動方向）を横切る方向にずらして配置されているため、所定方向に直交する方向において基準トナーパターンが実際に形成されている所定面領域の横側の領域の地肌濃度を検出することができ

る。これにより、次の利点がある。複数の所定色の基準トナーパターンが形成される所定面は、何らかの原因によって傷ついてしまうことがある。

【0051】例えば、所定面が、電子写真方式のタンデム方式のプリント装置が有するシート搬送回転体外周面であるときには、静電潜像担持体との摺動などによって、シート搬送回転体外周面（所定面）は傷ついてしまう。シート搬送担持回転体が記録シートを担持しているときには、記録シートを担持している外周面領域については、記録シートにより保護されるため傷つかない。これにより、シート搬送回転体外周面の傷の状態は、外周面移動方向（所定方向）において異なる。また、シート搬送回転体外周面の傷の状態は、外周面移動方向に直交する方向においては、ほぼ同じになる。センサとして光センサを採用するときには、シート搬送回転体外周面の傷の状態によって、検出される地肌濃度は異なる。地肌濃度に基づき、前述のように基準トナーパターンの濃度を補正して求めるときには、地肌濃度を検出する所定面の傷の状態が、基準トナーパターンが実際に形成されている所定面の傷の状態と同じであれば、精度のよい補正を行うことができ、それだけ基準トナーパターンの濃度を精度よく求めることができる。

【0052】したがって、前述のように、シート搬送回転体外周面移動方向に直交する方向において、基準トナーパターンが実際に形成されているシート搬送回転体外周面領域の横側の領域の地肌濃度に基づき、補正を行うことで、従来より精度よく基準トナーパターンの濃度を求めることができる。このように基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、所定方向に直交する方向においてその基準トナーパターンの横側の所定面地肌に臨むセンサからの出力で補正して、その基準トナーパターンの濃度を求めるときには、プリント装置によって例えば次のように複数の所定色の基準トナーパターンを形成すればよい。例えば、複数の所定色の基準トナーパターンは、所定方向を横切る方向に位置をずらして形成するとともに、複数の所定色の基準トナーパターンのうち少なくとも一つの基準トナーパターンについては、他の基準トナーパターンと所定方向にずらして形成すればよい。このように複数の基準トナーパターンを形成することで、いずれの基準トナーパターンの所定方向に直交する方向における横側にも、所定面地肌が露出する領域（トナーがのっていない領域）であって、所定面が所定方向へ移動することで、複数センサのうちのいずれかのセンサに臨む所定面領域を形成することができる。なお、所定面が所定方向に移動することで、基準トナーパターンに臨むセンサと、所定方向に直交する方向におけるその基準トナーパターンの横側の所定面地肌に臨むセンサとは、別のセンサである。

(b) これらセンサは、例えば、所定面上に形成される複数の所定色のレジストトナーマークの所定方向におけ

る位置をそれぞれ検出することに利用してもよい。レジストトナーマークは、トナーにより形成されたレジストマーク（レジストレーションマーク、レジスターマーク）であり、トナー像の一種である。これら複数のレジストトナーマークは、例えば、記録シート上に重ねて形成される複数の所定色のトナー像の位置合わせ制御（レジストレーション制御）などのために利用されるものである。

【0053】この場合、プリント装置は、所定面上に複数の所定色のレジストトナーマークを所定方向を横切る方向に位置をずらして形成すればよい。これらセンサは、プリント装置によって所定面上にレジストトナーマークが形成される位置よりも所定方向において下流側に配置すればよい。所定面上に形成される複数のレジストトナーマークのいずれについても、所定面が所定方向に移動することで、いずれかのセンサに臨むように、複数のレジストトナーマークは所定方向を横切る方向に位置をずらして所定面上に形成すればよい。

【0054】レジストトナーマークの所定方向における位置の検出にこれらセンサを利用するときには、例えば、所定面上に所定方向における基準位置示す基準マークを設けておくとともに、該基準マークを検出するためのセンサを設けておけばよい。基準マークは、レジストトナーマークの位置を検出するための複数のセンサの一つを利用して、検出してもよい。基準マークが検出されたタイミングとレジストトナーマークが検出されたタイミングの時間差及び所定面移動速度に基づき、所定方向におけるレジストトナーマークの所定面上での位置を検出することができる。レジストトナーマーク位置検出のためのセンサとしても、例えば光センサを採用することができる。前述の基準トナーパターンをレジストトナーマークとして利用してもよい。

【0055】前述の(a1)で述べたのと同様に、複数の所定色のレジストトナーマークを所定方向に直交する方向に直線的に並べて形成すれば、複数の所定色のレジストトナーマークを形成するのに必要な所定面領域の所定方向における幅を従来より短くすることができる。これにより、例えば、従来より像間隔を短くすることができ、従来より全体の画像形成スピードを高めることができる。

#### 【0056】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(1) 図1に、本発明に係る画像形成装置の一例の概略構成図を示す。図1に示す画像形成装置A1は、次に述べるように電子写真方式のタンデム方式のカラー画像形成装置である。

【0057】画像形成装置A1は、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色トナー像を所定面上にそれぞれ形成するために、シアン色用感光体ユニットPC、マゼン

タ色用感光体ユニットPM、イエロー色用感光体ユニットPY及び黒色用感光体ユニットPKの四つの感光体ユニット、並びにシート搬送ベルト7を備えている。四つの感光体ユニットPC、PM、PY及びPKは、記録シートを担持して、搬送することができるシート搬送ベルト7の外周面に臨む位置に配置されている。

【0058】シアン色用感光体ユニットPCは、ドラム状の感光体1Cを有している。感光体1Cの周囲には、帶電チャージャー21C、レーザ装置LCD、シアン色のトナーを収納する現像装置31C、転写チャージャー41C、クリーニング装置51Cが配置されている。転写チャージャー41Cは、シート搬送ベルト7の内周面側の感光体1Cに臨む位置に配置されている。

【0059】マゼンタ色用感光体ユニットPM、イエロー色用感光体ユニットPY、黒色用感光体ユニットPKもそれぞれ感光体1M、1Y、1Kを有しており、これら各感光体の周囲にはシアン色用感光体ユニットPCと同様の機器が順に配置されている。シート搬送ベルト7は、二つのローラr1、r2に巻き掛けられた無端ベルトである。シート搬送ベルト7の外周面側であって、ローラr2に臨む位置には、クリーニングブレード52が配置されている。クリーニングブレード52は、シート搬送ベルト7に接触する位置と、シート搬送ベルト7から離間した位置の間を揺動させることができる。シート搬送ベルト7上のトナーを除去するときだけ、クリーニングブレード52はシート搬送ベルト7に接触する位置に配置される。

【0060】シート搬送ベルト7は、記録シートをその外周面に静電吸着して、担持することができる。ローラr2を図示を省略した駆動装置によって図1中反時計回りに回転駆動することで、シート搬送ベルト外周面に吸着した記録シートを感光体ユニットPC、PM、PY、PKの各感光体に順に臨ませながら搬送することができる。

【0061】シート搬送ベルト7には、タイミング制御のために基準マーク71が形成されている。シート搬送ベルト7は本例では透光性材料からなり、基準マーク71部分は他の部分と光透過率が異なる。基準マーク71を検出するために基準マークセンサ91が配置されている。基準マークセンサ91は、シート搬送ベルト7の外周面側に配置された発光素子911と、発光素子911に臨む位置のシート搬送ベルト7の内周面側に配置された受光素子912とからなる透過式光センサである。以下の説明において、シート搬送ベルト7の基準マーク71が形成された位置を、シート搬送ベルト7の基準位置（基準点）と呼ぶことがある。

【0062】感光体ユニットPC～PKは、次のようにして原稿画像に基づくカラートナー像を記録シート上に形成することができる。シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色成分原稿画像のトナー像を、記録シート上に

重ねて形成することで、原稿画像に基づくカラートナー像が記録シート上に形成される。シアン色成分原稿画像のシアン色トナー像は、感光体ユニットPCによって次のように記録シートR上に形成される。画像形成時には、感光体1Cは図1中時計回りに回転駆動され、シート搬送ベルト7は図1中反時計回りに回転駆動される。感光体1Cは帯電チャージャー21Cで帯電される。帯電チャージャー21Cは、本例ではスコロトロンチャージャーであり、グリッド電極211Cに印加するグリッド電圧により感光体1Cの帯電電位を制御することができる。帯電した感光体1Cをレーザー装置LCDで露光することで、感光体1C上にシアン色成分原稿画像の静電潜像が形成される。シアン色原稿画像データは、図示を省略したホスト機器から入力される。静電潜像は現像装置31Cでシアン色トナーを用いて現像されて、感光体1C上にシアン色トナー像が形成される。現像時には、現像装置31Cの現像ローラ311Cには、現像バイアス電圧が印加される。感光体1C上のシアン色トナー像は、シート搬送ベルト7上に吸着され、搬送される記録シート上に転写チャージャー41Cによって転写される。基準マーク検出センサ91がシート搬送ベルト7の基準マーク71を検出したタイミングに同期させて、感光体1C上での静電潜像の形成タイミングを制御するとともに、シート搬送ベルト7上への記録シートの担持タイミングを制御することで、記録シート上の正規の位置にシアン色トナー像を転写することができる。

【0063】同様にして、感光体ユニットPM、PY、PKにおいても、マゼンタ、イエロー、黒色の各色成分原稿画像のトナー像が形成され、これらトナー像は順にシート搬送ベルト7に担持された記録シート上に、既に転写されたトナー像に重ねて転写される。各感光体ユニットPM、PY、PKにおいてもそれぞれ基準マーク検出センサ91がシート搬送ベルト7の基準マーク71を検出したタイミングに同期させて、感光体上に静電潜像を形成し始めるため、各色トナー像が相互に位置ずれしないように、マゼンタ、イエロー、黒色トナー像を記録シート上に転写することができる。これらにより、原稿画像に応じたカラートナー像を記録シート上に形成できる。

【0064】画像形成装置A1においては、記録シート上にカラーバランスのとれたカラートナー像を形成するなどのために、次のトナー像濃度制御が行われる。トナー像濃度制御は、記録シート上に各色のトナー像を形成するときの、トナー像の濃度に影響する画像形成条件（画像形成パラメータ）を決定する制御である。トナー像濃度に影響する画像形成条件として、本例においては、各感光体ユニットにおける帯電チャージャーのグリッド電圧、レーザー装置からの照射光強度及び現像装置における現像バイアス電圧が決定される。各色のトナー像の濃度に影響する画像形成条件は、所定の画像形成条件

件にて所定面上に各色の基準トナーパターン（基準トナーパターン）を形成して、各色の基準トナーパターンの濃度に基づき決定される。

【0065】シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色基準トナーパターンは、それぞれ所定の画像形成条件にて、シート搬送ベルト7の外周面上に形成される。シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色基準トナーパターンは、それぞれ感光体ユニット1C、1M、1Y、1Kによって、原稿画像に応じたトナー像を形成するときと同様にして形成される。

【0066】各色の基準トナーパターンを形成するときの所定の画像形成条件は、その基準トナーパターンの濃度が所定の濃度となるように想定した条件である。ところが、湿度等の環境条件の変化などによって、基準トナーパターンの濃度は所定濃度からずれてしまうことがある。基準トナーパターンの濃度が所定濃度でないときには、原稿画像に基づくトナー像をこの画像形成条件で形成したのでは、原稿画像濃度に応じた濃度のトナー像を記録シート上に形成することができない。そのため、基準トナーパターンの濃度を検出して、その検出濃度に基づき、記録シート上にカラートナー像を形成するときに各色トナー像が原稿画像の濃度に応じた所定濃度となるような画像形成条件が決定される。

【0067】シート搬送ベルト7上に形成される各色の基準トナーパターンの濃度を検出するために、シート搬送ベルト7に臨む位置には四つのセンサS1～S4が配置されている。センサS1～S4は、いずれもシート搬送ベルト7の外周面に臨む位置に配置された発光素子と、発光素子に臨むシート搬送ベルト7の内周面側に配置された受光素子を有する透過式光センサである。例えば、センサS1は、シート搬送ベルト7の外周面に臨む位置に配置された発光素子S1eと、シート搬送ベルト7の内周面側であって、発光素子S1eに臨む位置に配置された受光素子S1rとを有している。センサS1～S4の各発光素子は、本例では発光ダイオードである。また、センサS1～S4の各受光素子は、本例ではフォトダイオードである。受光素子からは、受光素子に入射する光の光量に応じた電圧信号が出力される。発光素子は、シート搬送ベルト7上に形成される基準トナーパターンに向けて光を照射する。基準トナーパターンの濃度によって、基準トナーパターンを透過する光の光量が変わるので、受光素子からの出力信号に基づき基準トナーパターンの濃度を検出することができる。

【0068】センサS1は、シート搬送ベルト7の外周面移動方向において、シアン色感光体ユニットPCの下流側に配置されている。同様に、センサS2、S3、S4は、それぞれ感光体ユニットPM、PY、PKの下流側に配置されている。これら四つのセンサS1～S4は、図2に示すように、シート搬送ベルト7の外周面移動方向を横切る方向に位置をずらして配置されている。

図2は、画像形成装置A1の平面図であり、感光体、シート搬送ベルト7及びセンサS1～S4以外は、図示が省略されている。各センサS1～S4は、シート搬送ベルト外周面移動方向に延びる互いに平行な四つの直線上に、それぞれ配置されている。各センサS1～S4は、他のセンサとシート搬送ベルト外周面移動方向に直線的に並んでいない。これらセンサS1～S4は、本例では、シート搬送ベルト外周面移動方向に対して斜めの方向に直線的に並べて配置されている。センサS1～S4は、シート搬送ベルト7の外周面移動方向を横切る方向に間隔をあけて配置されている。

【0069】シアン色基準トナーパターンTPC、マゼンタ色基準トナーパターンTPM、イエロー色基準トナーパターンTPY、黒色基準トナーパターンTPKは、本例においては、図3に示すように、シート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向（主走査方向）に直線的に並べて形成される。なお、図3においては、各色基準トナーパターンがそれぞれセンサS1～S4に臨む位置を通過した後の様子を示している。本例においては、各色基準トナーパターンは、次のタイミングでシート搬送ベルト7上に形成される。画像形成装置A1が有する各機器へ電力を供給するためのメインスイッチ（図示省略）を投入した後、1枚目の記録シート上へ画像形成するときに備えて、該スイッチを投入した後に各色基準トナーパッチは形成される。また、該スイッチが投入された後、記録シートへの画像形成が所定回数行われるたびに、その所定回数最後の記録シートへの画像形成が終了した後にも、各色基準トナーパッチは形成される。なお、各色基準トナーパッチの形成タイミングは、これに限定されるものではない。

【0070】基準トナーパターンTPC、TPM、TPY、TPKの濃度は、それぞれセンサS1、S2、S3、S4によって検出される。本発明の画像形成装置A1においては、各色基準トナーパターンの濃度を検出するためのセンサS1～S4をシート搬送ベルト外周面移動方向を横切る方向に位置をずらして配置したため、次の利点がある。

【0071】シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の基準トナーパターンを、図3に示すようにシート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて形成しても、各色基準トナーパターンの濃度をそれぞれセンサS1～S4により検出することができる。各色基準トナーパターンをシート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて形成することができるので、各色基準トナーパターンの形成に必要なシート搬送ベルト外周面領域のその移動方向における幅を従来より短くすることができる。これにより、各色基準トナーパッチを形成した後に記録シート上に形成する原稿トナー像は、従来より早いタイミングでその画像形成を開始することができる。また、例えば、図3に示すように、記録シート

TR1への画像形成が終了した直後に行われる記録シートR2への画像形成前に、記録シートR2への画像形成に備えて各色基準トナーパターンが形成されるときは、シート搬送ベルト7上での記録シートR1と記録シートR2の間の距離（いわゆる像間）を従来より短くすることができる。その結果、全体の画像形成スピードを従来より高めることができる。また、記録シートR1への画像形成が終了した後に、次に記録シートへ画像形成するとき（記録シートR1への画像形成が終了した直後ではない）に備えて、記録シートR1への画像形成のエンドシーケンスとして各色基準トナーパッチが形成されるときには、記録シートR1への画像形成が終了した後から、各色基準トナーパッチの濃度検出が終了するまでの時間を従来より短縮することができる。

【0072】図12及び図13に示す従来の画像形成装置Apにおいては、濃度検出センサS91～S94がシート搬送ベルト外周面移動方向に直線的に並べて配置されているため、各色基準トナーパターンはシート搬送ベルト外周面移動方向に直線的に並べて形成せざるをえず、各色基準トナーパターンの形成領域の幅（外周面移動方向における幅）は長くなる。したがって、従来の画像形成装置Apにおいて、記録シートR1とR2の間に各色基準トナーパッチが形成されるときには、それだけ全体の画像形成スピードは低下してしまう。また、従来の画像形成装置Apにおいて、記録シートR1への画像形成が終了した後のエンドシーケンスとして、各色基準トナーパターンが形成されるときには、記録シートR1への画像形成が終了してから、各色基準トナーパターンの濃度検出が終了するまでの時間が長くなってしまう。

【0073】画像形成装置A1の電源が投入された後、初めて原稿画像に基づくトナー像を記録シート上に形成するときに備えて、各色基準トナーパターンを形成するときには、例えば図4に示すようにシート搬送ベルト7上に各色基準トナーパターンを形成すれば、電源投入後初めての記録シートR上への画像形成を早く開始することができる。図4に示す各色基準トナーパターンは、各感光体ユニットでの基準トナーパターンの形成開始タイミングを同じにすることで、シート搬送ベルト7上に形成されたものである。

【0074】センサS1～S4は、本例においては、シート搬送ベルト外周面移動方向に対して斜めの方向に直線的に並べて配置したが、これらセンサは、図5に示すようにシート搬送ベルト外周面移動方向を横切る方向に直線的に並べずに配置してもよい。図5に示す例では、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の基準トナーパターンTPC、TPM、TPY、TPKの濃度は、それぞれセンサS1、S2、S3、S4によって検出される。図5に示すように配置しても、各色基準トナーパターンをシート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向に並べてシート搬送ベルト7上に形成すれば、像間隔を従来よ

り短くでき、それだけ画像形成スピードを従来より速くすることができる。

(2) シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色基準トナーパターンは、各色ごとにそれぞれ複数形成してもよい。例えば、図6に示すように、各色について、低濃度の基準トナーパターン、中濃度の基準トナーパターン、高濃度の基準トナーパターンを形成してもよい。同じ色の低、中、高濃度の基準トナーパターンは、シート搬送ベルト外周面移動方向に並べて形成すればよい。各色の低、中、高濃度の基準トナーパターンの濃度は、それぞれセンサS1～S4で検出することができる。異なる濃度の基準トナーパターンの検出濃度から画像形成条件を決定すれば、前述のように一つの基準トナーパターンの検出濃度だけから画像形成条件を決定するときよりも、記録シート上に原稿画像に基づくトナー像を形成するときに、そのトナー像濃度を原稿画像濃度に応じた所定濃度にすることができる画像形成条件を精度よく決定することができる。

【0075】画像形成装置A1においては、各色基準トナーパッチをシート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向に並べて形成することができるので、各色ごとに複数の基準トナーパッチを形成するときにも、これら基準トナーパターンを形成するのに必要な領域の幅（シート搬送ベルト外周面移動方向における幅）は、最小に抑えることができる。それだけ、像間隔を短縮でき、画像形成スピードの低下を抑制できる。また、エンドシーケンス時間も短縮できる。

【0076】図12に示す従来の画像形成装置Apにおいて、もし仮に各色ごとに複数の基準トナーパッチを形成するとすれば、センサS91～S94がシート搬送ベルト外周面移動方向に直線的に並べて配置されているため、各基準トナーパターンは図15に示すようにシート搬送ベルト外周面移動方向に並べて形成せざるを得ない。そのため、これら基準トナーパッチを形成するのに要する領域の幅（シート搬送ベルト外周面移動方向における幅）は、非常に大きくなってしまう。

【0077】また、本発明の画像形成装置A1において、各色ごとに多数の基準トナーパターンを形成などする場合、各色ごとの多数の基準トナーパターンのシート搬送ベルト7上の幅が、シート搬送ベルト外周面移動方向におけるセンサS1～S4の各間隔よりも長くなってしまったときには、全ての基準トナーパターンの形成及びその濃度検出に要する時間を従来よりも短縮することができる。

(3) 以上の例では、各色基準トナーパターンの濃度は、シート搬送ベルト7の外周面が移動することで、その基準トナーパターンに臨むセンサからの出力だけに基づき検出した。各色基準トナーパターンの濃度は、シート搬送ベルト7の外周面が移動することで、基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、基準トナーパター-

ンが形成されていないシート搬送ベルト7の外周面地肌に臨むセンサからの出力で補正して求めてもよい。

【0078】例えば、図7に示すように各色基準トナーパターンを形成して、次のような補正を行うことで、各色基準トナーパターンの濃度を算出してもよい。図7に示す例では、各色基準トナーパターンは、シート搬送ベルト7の外周面上に次のように形成されている。シアン色基準トナーパターンTPCと、イエロー色基準トナーパターンTPYは、シート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて形成されている。マゼンタ色基準トナーパターンTPMと、黒色基準トナーパターンTPKは、シート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて形成されている。マゼンタ色基準トナーパターンTPMと、シアン色基準トナーパターンTPCは、シート搬送ベルト外周面移動方向にずらして形成されている。

【0079】これらにより、シート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向（主走査方向）において、各色基準トナーパターンの横側に、トナーがのっておらず、シート搬送ベルト7の外周面地肌が露出している領域であって、シート搬送ベルト外周面が移動することで、センサS1～S4のいずれかに臨む領域が形成されている。

【0080】主走査方向においてイエロー色基準トナーパターンTPY及びシアン色基準トナーパターンTPCの横側には、移動によりセンサS2に臨むシート搬送ベルト外周面領域であって、地肌が露出している領域N2と、移動によりセンサS4に臨むシート搬送ベルト外周面領域であって、地肌が露出している領域N4が形成されている。また、主走査方向において黒色基準トナーパターンTPK及びマゼンタ色基準トナーパターンTPMの横側には、移動によりセンサS1に臨むシート搬送ベルト外周面領域であって、地肌が露出している領域N1と、移動によりセンサS3に臨むシート搬送ベルト外周面領域であって、地肌が露出している領域N3が形成されている。

【0081】例えば、シアン色基準トナーパターンTPCの濃度は、センサS1がシアン色基準トナーパターンTPCに臨んでいるときのセンサS1からの出力を、センサS2がシート搬送ベルト外周面地肌領域N2に臨んで

いるときのセンサS2からの出力で、例えば次のように補正して、求めればよい。センサS2が地肌領域N2に臨んでいるときのセンサS2からの出力は、センサS2がシート搬送ベルト7上に形成された濃度0の基準トナーパターンに臨んでいるときの出力と考えることができる。また、センサS2が地肌領域N2に臨んでいるときのセンサS2からの出力は、地肌領域N2の濃度を示しているものと考えることができる。以下、センサS2がシート搬送ベルト外周面地肌領域に臨んでいるときのセンサからの出力を、シート搬送ベルト外周面地肌領域の地肌濃度ということがある。

【0082】センサS1、S2からは、前述のように電圧信号が出力される。ここで、センサS1がシアン色基準トナーパターンTPCに臨んでいるときのセンサS1からの出力電圧をV<sub>P</sub>とする。センサS2がシート搬送ベルト外周面地肌領域N2に臨んでいるときのセンサS2からの出力電圧をV<sub>ref</sub>とする。センサS1（又はセンサS2）が、画像形成装置A1で形成することができる最大濃度（最大付着量）の基準トナーパターンに臨んでいるときの、センサS1（又はセンサS2）からの出力電圧（飽和出力電圧）をV<sub>sat</sub>とする。

【0083】本例においては、各色基準トナーパターンの濃度は、0～255の256レベルうちのいずれかの濃度レベルとして検出される。シアン色基準トナーパターンTPCの濃度レベルは、例えば次式から求めればよい。
$$\text{濃度レベル} = ((V_{ref} - V_P) / (V_{ref} - V_{sat})) \times 255$$
 マゼンタ、イエロー、黒色基準トナーパターンの濃度も、同様に、地肌濃度で補正して求めればよい。このようにシート搬送ベルト7の地肌濃度で補正することで、それだけ精度よく各色基準トナーパターンの濃度を求めることができる。

【0084】本発明の画像形成装置A1においては、センサS1～S4をシート搬送ベルト外周面移動方向を横切る方向にずらして配置したことで、前述のように、シート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向において各基準トナーパターンの横側のシート搬送ベルト地肌濃度を検出することができる。これにより、次の利点がある。

【0085】シート搬送ベルト7の外周面は、画像形成時などにおいて、各感光体1C、1M、1Y、1Kとの摺動によって傷ついてしまう。このとき、記録シートを担持しているシート搬送ベルト7の外周面領域については、記録シートに保護されるため、各感光体との摺動によっても傷つかない。これにより、シート搬送ベルト7の外周面の傷の状態は、外周面移動方向の各領域において異なるものとなる。記録シートを多く担持したシート搬送ベルト7の外周面領域の傷の量は、記録シートをあまり担持しなかった外周面領域の傷の量よりも少なくなる。また、シート搬送ベルト7の外周面の傷の状態は、外周面移動方向に直交する方向における各領域においてほぼ同じになる。

【0086】センサS1～S4のいずれかでシート搬送ベルト7の外周面の地肌濃度を検出するとき、シート搬送ベルト外周面の傷の量によって、検出される地肌濃度は異なるものとなってしまう。前述のように地肌濃度に基づき基準トナーパターンの濃度を補正して算出するときには、その基準トナーパターンが実際に形成されているシート搬送ベルト外周面領域の傷の状態と、補正のために地肌濃度を検出するシート搬送ベルト外周面領域の傷の状態とが同じであれば、基準トナーパターンの濃度をそれだけ精度よく求めることができる。

【0087】本発明の画像形成装置A1においては、地肌濃度を検出するシート搬送ベルト外周面領域は、シート搬送ベルト外周面移動方向に直交する方向において基準トナーパターンが実際に形成されたシート搬送ベルト外周面領域の横側の領域であるため、これら領域の傷の状態はほぼ同じであり、従来の画像形成装置において同様の地肌補正を行って基準トナーパターンの濃度を求めるときよりも、精度のよい基準トナーパターンの濃度を得ることができる。従来の画像形成装置においては、地肌濃度を検出するシート搬送ベルト外周面領域は、シート搬送ベルト外周面移動方向において基準トナーパターンが実際に形成されたシート搬送ベルト外周面領域の横側の領域であるため、これら領域の傷の量が異なることがあり、常に精度のよい補正を行うことが難しい。

(4) 画像形成装置A1においては、前述のトナー像濃度制御の他に、記録シート上に原稿画像に基づく各色トナー像を形成するとき、各色トナー像の色ずれを防止するために次のようにレジストレーション補正制御が行われる。

【0088】画像形成装置A1においては、前述のように、基準マーク検出センサ91が基準マーク71を検出したタイミングに基づき、各感光体ユニットにおいて静電潜像の形成タイミングを制御することで、記録シート上に形成する各色トナー像の相互の位置がずれないよう正在している。このタイミング制御がレジストレーション制御である。しかし、各感光体ユニットにおけるレーザー装置の配置位置誤差や、シート搬送ベルト7の伸縮などによって、記録シート上に形成された各色トナー像の相互の位置がずれてしまうことがある。このような各色トナー像の位置ずれを補正するために、次のレジストレーション補正制御が行われる。

【0089】レジストレーション補正制御は、シート搬送ベルト7上にシアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色レジストマークを形成し、各色レジストマークのシート搬送ベルト外周面移動方向における位置を検出して、検出された位置に基づき行われる。本例においては、前述のようにしてシート搬送ベルト7上に形成される各色基準トナーパターンが、各色レジストマークを兼ねる。

【0090】各色基準トナーパターン（レジストマーク）のシート搬送ベルト外周面移動方向における位置は、次のようにして検出される。各基準トナーパターンの位置検出に、センサS1～S4がそれぞれ利用される。例えば、シアン色基準トナーパターン（シアン色レジストマーク）のシート搬送ベルト外周面移動方向におけるシート搬送ベルト7上の位置は、センサS1などによって次のように検出される。センサS1がシアン色基準トナーパターンを検出したタイミングと、基準マーク検出センサ91が基準マーク71を検出したタイミングの時間差及びシート搬送ベルト7の外周面移動速度から、シアン色基準トナーパターンのシート搬送ベルト7

上の位置が検出される。

【0091】同様にして、センサS2、S3、S4によって、それぞれマゼンタ色基準トナーパターン、イエロー色基準トナーパターン、黒色基準トナーパターンのシート搬送ベルト7上の位置が検出される。ここで、シート搬送ベルト7上の位置が検出される各色基準トナーパターン（レジストマーク）は、各感光体ユニットによって次のように形成されている。例えば、シアン色基準トナーパターンは、感光体ユニットPCにより次のようにシート搬送ベルト7上に形成される。レーザー装置LCDで感光体1Cに基準トナーパターンの静電潜像を形成し、静電潜像を現像装置31Cで現像して、感光体1C上に形成された基準トナーパターンをシート搬送ベルト7上に転写することで、シアン色基準トナーパターンはシート搬送ベルト7上に形成される。このとき、シアン色基準トナーパターンの静電潜像は、基準マーク検出センサ91が基準マーク71を検出したタイミングに同期させて、所定のタイミングで形成される。

【0092】このようにタイミング制御することで、シアン色基準トナーパターンは、シート搬送ベルト7上の所定位置に形成されるはずである。ところが、前述のような要因によって、シアン色基準トナーパターンのシート搬送ベルト7上の位置は所定位置からずれてしまうことがある。記録シート上に原稿画像に基づくシアン色トナー像を形成するときには、シアン色基準トナーパターンを形成するとと同様のタイミング制御を行ってシアン色トナー像も形成されるため、このシアン色基準トナーパターンのシート搬送ベルト7上の位置ずれは、記録シート上に形成されたシアン色トナー像の他の色のトナー像とのシート搬送ベルト外周面移動方向における位置ずれを招く。

【0093】そこで、センサS1などにより検出されるシアン色基準トナーパターンの位置に基づき、基準トナーパターンが形成されるべき所定位置からの位置ずれ量が算出される。このシアン色基準トナーパターンの位置ずれ量に基づき、感光体ユニット1Cにおけるシアン色成分原稿画像の静電潜像を形成し始めるタイミングが補正される。これにより、シート搬送ベルト7に担持された記録シート上の所定位置にシアン色トナー像を形成することができる。

【0094】マゼンタ、イエロー、黒色の基準トナーパターンの位置ずれ量も同様に算出され、その位置ずれ量に基づき、感光体ユニット1M、1Y、1Kにおける各色成分原稿画像の静電潜像を形成し始めるタイミングが補正される。これらにより、各色トナー像を相互に位置ずれなく記録シート上に形成することができる。このように各色基準トナーパターン（レジストマーク）のシート搬送ベルト7上の位置の検出に利用されるセンサS1～S4は、シート搬送ベルト外周面移動方向を横切る方向に位置をずらして配置されているため、前述のよう

に基準トナーパターンの濃度を検出するときと同様に、従来より像間を短くすることができ、それだけ画像形成スピードを速くすることができる。また、エンドシーケンス時間を従来より短縮することができる。

(5) 図8に、本発明に係る画像形成装置の他の例の概略構成図を示す。

【0095】図8に示す画像形成装置A2は、次に述べるよう電子写真方式の中間転写方式のカラー画像形成装置である。画像形成装置A2は、ドラム状の感光体110を有している。感光体1の周囲には帯電チャージャー21、レーザー装置LCD、ロータリー型のカラー現像装置32、中間転写ベルト6、クリーニング装置51が配置されている。

【0096】現像装置32は、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、黒（K）色の各色トナーをそれぞれ用いて感光体1上の静電潜像を現像することができるシアン色現像部32C、マゼンタ色現像部32M、イエロー色現像部32Y、黒色現像部32Kを有している。現像装置32を回すことで、これら各色現像部をそれぞれ感光体1に臨む位置に配置することができる。各色現像部は、感光体1に臨む位置に配置されたときに、収納するトナーを用いて感光体1上の静電潜像を現像することができる。

【0097】中間転写ベルト6は、五つのローラr3～r7に巻きかけられた無端ベルトである。中間転写ベルト6の外周面側には、転写ローラ42とクリーニングブレード53が配置されている。転写ローラ42とクリーニングブレード53は、それぞれ中間転写ベルト6に接触する位置と、中間転写ベルト6から離間する位置の間を揺動させることができる。転写ローラ42は、後述するようにして中間転写ベルト6上に形成されるトナー像を記録シート上に転写するときだけ中間転写ベルト6に接触させる。クリーニングブレード53は、中間転写ベルト6上のトナーを除去するときだけ、中間転写ベルト6に接触させる。

【0098】中間転写ベルト6には、タイミング制御のために基準マーク61が形成されている。基準マーク61の検出のために、中間転写ベルト6に臨む位置には、センサ91が配置されている。画像形成装置A2においては、次のようにして記録シート上に原稿画像に基づくカラートナー像を形成することができる。

【0099】まず、帯電チャージャ21で感光体1を帯電させる。レーザー装置LCDで帶電した感光体1をシアン色成分原稿画像に基づき露光することで、シアン色成分原稿画像の静電潜像が感光体1上に形成される。この静電潜像を現像装置32のシアン色現像部32Cでシアン色トナーを用いて現像することで、感光体1上にシアン色トナー像が形成される。感光体1上に形成されたシアン色トナー像は、転写電圧が印加されるローラr3によって、回転する中間転写ベルト6上に一旦転写され

る。同様にして、感光体1上にマゼンタ色トナー像、イエロー色トナー像、黒色トナー像が形成され、各色のトナー像が形成されるたびに、その色のトナー像は、中間転写ベルト6上の既に転写されたトナー像に重ねて転写される。これらにより、中間転写ベルト6上に原稿画像に基づくカラートナー像が形成される。各色成分原稿画像の静電潜像の感光体1上での形成開始タイミングを、センサ91が基準マーク61を検出したタイミングに同期させることで、各色トナー像を相互に色ずれなく中間転写ベルト6上に形成することができる。この後、中間転写ベルト6上に形成されたカラートナー像は、転写ローラ42で記録シートS上に一括して転写される。カラートナー像が転写された記録シートは、定着装置FDにおいてトナー像の定着が行われた後、装置外部に排出される。

【0100】画像形成装置A2においても、画像形成装置A1と同様に、記録シート上に原稿画像に基づく各色トナー像を形成するときの、トナー像濃度に影響する画像形成条件を決定するために、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色基準トナーパターンが形成される。画像形成装置A2においては、各色基準トナーパターンは、中間転写ベルト6外周面上に形成される。

【0101】中間転写ベルト6上に形成される各色基準トナーパターンの濃度を検出するために、中間転写ベルト6の外周面に臨む位置には、四つのセンサS1～S4が配置されている。センサS1～S4は、図9に示すように中間転写ベルト6の外周面移動方向を横切る方向に位置をずらして配置されている。図9は画像形成装置A2の平面図であり、中間転写ベルト6、感光体1及びセンサS1～S4以外は、図示が省略されている。センサS1～S4は、本例では、中間転写ベルト外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて配置されている。センサS1～S4は、中間転写ベルト外周面移動方向において直線的には並んでいない。

【0102】画像形成装置A2の中間転写ベルト6は、前述の画像形成装置A1のシート搬送ベルト7と同様に、転写ローラ42との摺動などによってその外周面は傷ついてしまう。中間転写ベルト6の外周面は、外周面移動方向における各部では傷の状態が異なり、外周面移動方向に直交する方向における各部では傷の状態はほぼ同じになる。

【0103】したがって、画像形成装置A2においても、図9に示すように各色基準トナーパターンを形成し、各基準トナーパターンの濃度を、外周面移動方向に直交する方向において基準トナーパターンが形成された領域の横の地肌の濃度で補正して求めることで、それだけ精度よく基準トナーパターンの濃度を求めることができる。

(6) 図10に、本発明に係る画像形成装置のさらに他の例の概略構成図を示す。

【0104】図10に示す画像形成装置A3は、次に述べるように電子写真方式の転写ドラム方式のカラー画像形成装置である。画像形成装置A3は、ドラム状の感光体1を有している。感光体1に臨む位置には、帯電チャージャー21、レーザ露光装置LD、シアン色のトナーを用いて感光体周面1上の静電潜像を現像することができる現像装置33C、マゼンタ色のトナーを用いて現像できる現像装置33M、イエロー色のトナーを用いて現像できる現像装置33Y、黒色のトナーを用いて現像できる現像装置33K、転写ドラム8、クリーニング装置51が順に配置されている。転写ドラム8は感光体1に接触しており、転写ドラム8の感光体1に接触する位置の内側には転写チャージャ43が配置されている。

【0105】画像形成装置A3は、次のようにして記録シートR上にカラー画像を形成することができる。まず、帯電チャージャ21で感光体1を帯電させる。レーザ装置LDで帶電した感光体1をシアン色成分原稿画像に基づき露光することで、シアン色成分原稿画像の静電潜像が感光体1上に形成される。この静電潜像を現像装置33Cでシアン色トナーを用いて現像することで、感光体1上にシアン色トナー像が形成される。一方、転写ドラム8の外周面には、記録シートRを静電吸着させて担持させておく。転写ドラム8は図10中時計回りに回転駆動される。感光体1上に形成されたトナー像は、転写ドラム8に担持された記録シート上に転写チャージャ43で転写される。同様にして、感光体1上にマゼンタ色トナー像、イエロー色トナー像、黒色トナー像が形成され、各色のトナー像が形成されるたびに、その色のトナー像は、転写ドラム8上に担持された記録シート上の既に転写されたトナー像に重ねて転写される。これらにより、記録シート上に原稿画像に基づくカラートナー像が形成される。この後、記録シートは、転写ドラム8から分離され、定着装置FDにおいてトナー像の定着が行われた後、装置外部に排出される。

【0106】画像形成装置A3においても、画像形成装置A1と同様に、記録シート上に原稿画像に基づく各色トナー像を形成するときの、トナー像濃度に影響する画像形成条件を決定するために、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の各色基準トナーパターンが形成される。画像形成装置A3においては、各色基準トナーパターンは、転写ドラム8上に形成される。

【0107】転写ドラム8上に形成される各色基準トナーパターンの濃度を検出するために、転写ドラム8に臨む位置には、四つのセンサS1～S4が配置されている。センサS1～S4は、図11に示すように転写ドラム8の外周面移動方向を横切る方向に位置をずらして配置されている。図11は、転写ドラム8の展開図である。センサS1～S4は、本例では、転写ドラム外周面移動方向に直交する方向に直線的に並べて配置されている。センサS1～S4は、転写ドラム外周面移動方向に

おいて直線的には並んでいない。

【0108】画像形成装置A3の転写ドラム8は、前述の画像形成装置A1のシート搬送ベルト7と同様に、感光体1との摺動などによってその外周面は傷ついてしまう。転写ベルト8の外周面は、外周面移動方向における各部では傷の状態が異なり、外周面移動方向に直交する方向における各部では傷の状態はほぼ同じになる。したがって、画像形成装置A3においても、図11に示すように各色基準トナーパターンを形成し、各基準トナーパターンの濃度を、外周面移動方向に直交する方向において基準トナーパターンが形成された領域の横の地肌の濃度で補正して求めることで、それだけ精度よく基準トナーパターンの濃度を求めることができる。

【0109】なお、以上説明した画像形成装置A1～A3はいずれも電子写真方式の画像形成装置であるが、本発明は直接記録方式の画像形成装置にも適用することができる。

#### 【0110】

【発明の効果】本発明は、所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色の基準トナーパターンが形成され、各基準トナーパターンの濃度が該所定面に臨むセンサにより検出される画像形成装置であって、該所定面上に複数の基準トナーパターンが形成されたときにも従来より画像形成スピードの低下を抑制できる画像形成装置を提供することができる。

【0111】また、本発明は、基準トナーパターンに臨むセンサからの出力を、基準トナーパターンが形成される所定面の地肌に臨むセンサからの出力で補正することで、基準トナーパターンの濃度を検出する画像形成装置であって、従来より精度よく補正を行うことができ、それだけ基準トナーパターンの濃度を精度よく求めることができる画像形成装置を提供することができる。

【0112】また、本発明は、所定方向に移動する部材所定面上に複数の所定色のレジストトナーマークが形成され、各レジストトナーマークの所定方向における位置が該所定面に臨むセンサを利用して検出される画像形成装置であって、該所定面上に複数のレジストトナーマークが形成されたときにも従来より画像形成スピードの低下を抑制できる画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一例の概略構成図である。

【図2】一部の機器の図示が省略された図1の画像形成装置の概略平面図である。

【図3】図1の画像形成装置において、複数の所定色の基準トナーパターンが形成された様子の一例を示す図である。

【図4】図1の画像形成装置において、複数の所定色の

基準トナーパターンが形成された様子の他の例を示す図である。

【図5】図1の画像形成装置において、センサの配置位置の他の例を示す図である。

【図6】図1の画像形成装置において、複数の所定色の基準トナーパターンが、各色について複数形成されている様子を示す図である。

【図7】図1の画像形成装置において、複数の所定色の基準トナーパターンが形成された様子のさらに他の例を示す図である。

【図8】本発明に係る画像形成装置の他の例の概略構成図である。

【図9】一部の機器の図示が省略された図8の画像形成装置の概略平面図である。

【図10】本発明に係る画像形成装置のさらに他の例の概略構成図である。

【図11】図10の画像形成装置が有する転写ドラム上に基準トナーパターンが形成された様子を示す、転写ドラムの展開図である。

【図12】従来の画像形成装置の一例の概略構成図である。

【図13】図12の従来の画像形成装置において、複数の所定色の基準トナーパターンが形成されている様子の一例を示す平面図である。

【図14】従来の画像形成装置の他の例の概略平面図である。

【図15】図12の従来の画像形成装置において、複数の所定色の基準トナーパターンが、各色について複数形成されている様子を示す図である。

#### 【符号の説明】

A1、A2、A3 画像形成装置

1、1C、1M、1Y、1K 感光体（静電潜像持  
体）

21C、21 帯電チャージャー

LDC、LD レーザー装置

31C、32、33C、33M、33Y、33K 現像  
装置

41C、43 転写チャージャー

42 転写ローラ

40 51C、51 クリーニング装置

6 中間転写ベルト（中間転写回転体）

61 中間転写ベルト6の基準マーク

7 シート搬送ベルト（シート搬送回転体）

71 シート搬送ベルト7の基準マーク

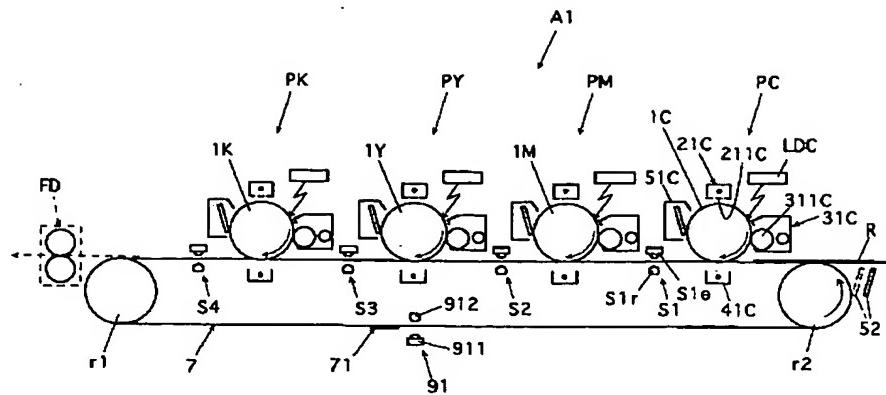
8 転写ドラム（シート搬送回転体）

S1、S2、S3、S4 センサ

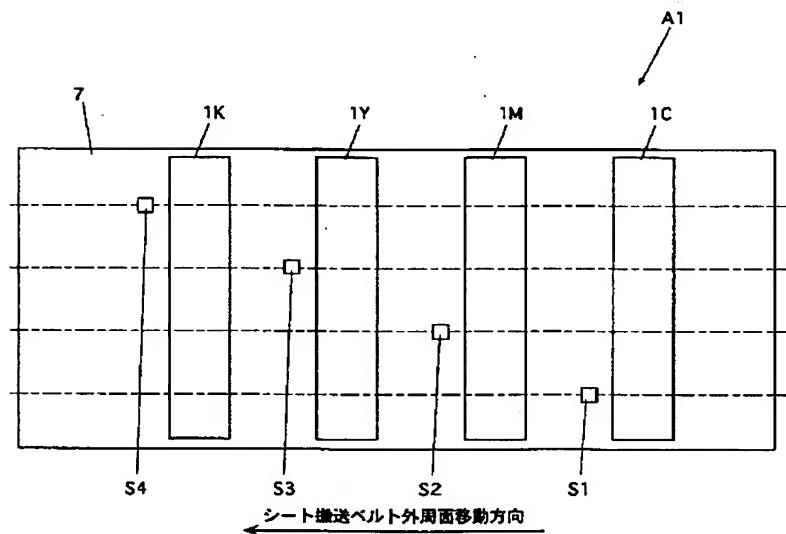
R、R1、R2 記録シート

F D 定着装置

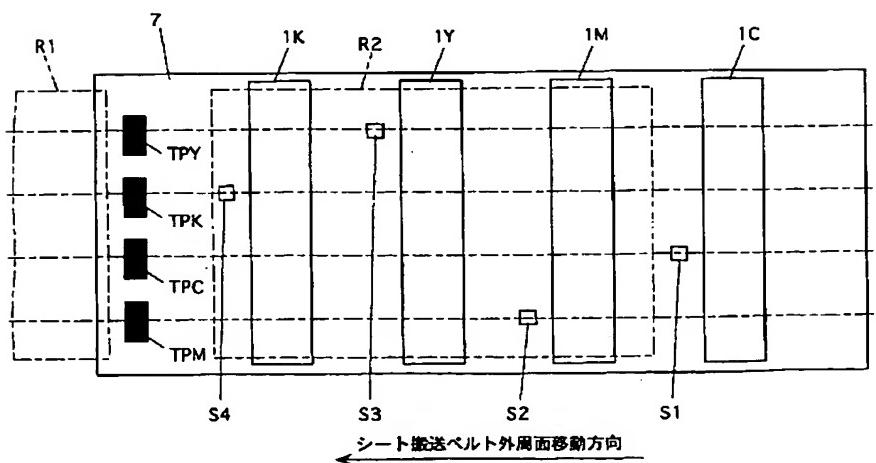
【図1】



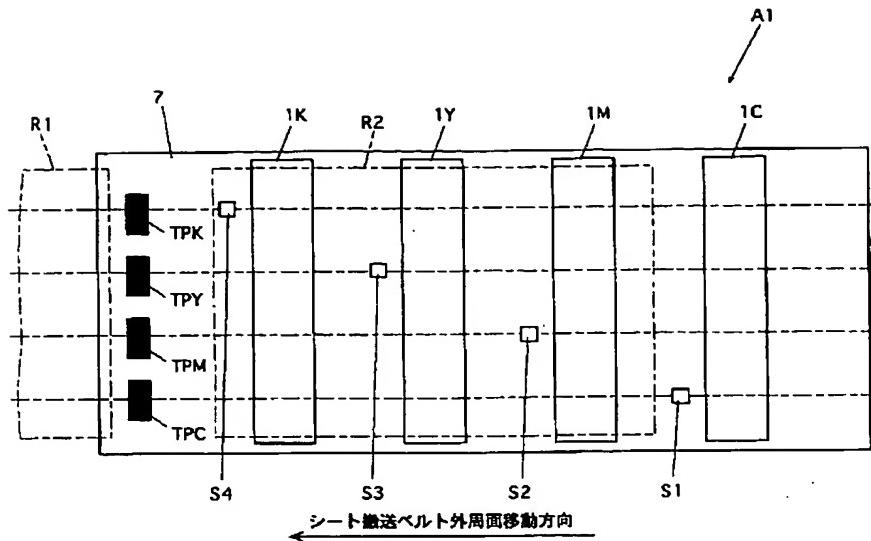
【図2】



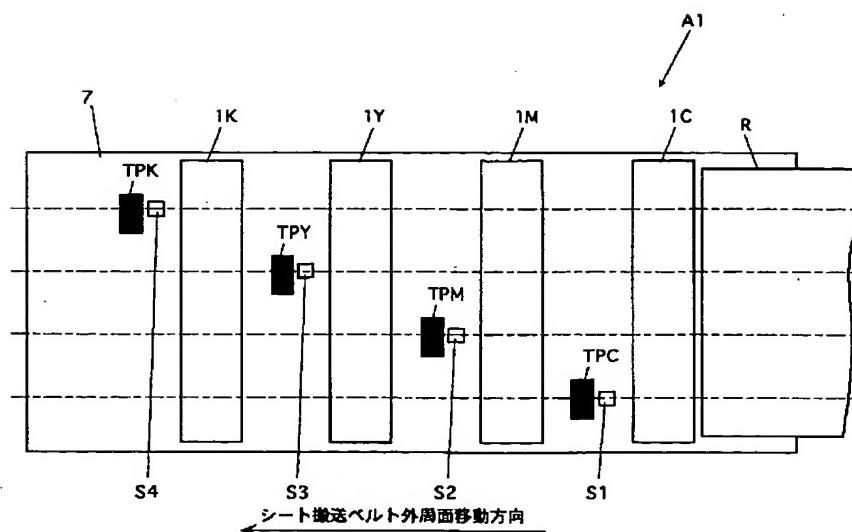
【図5】



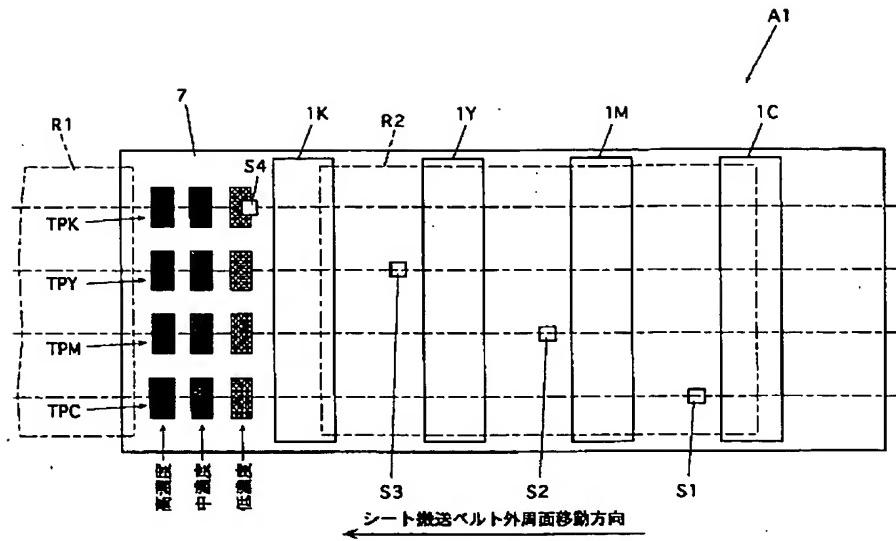
【図3】



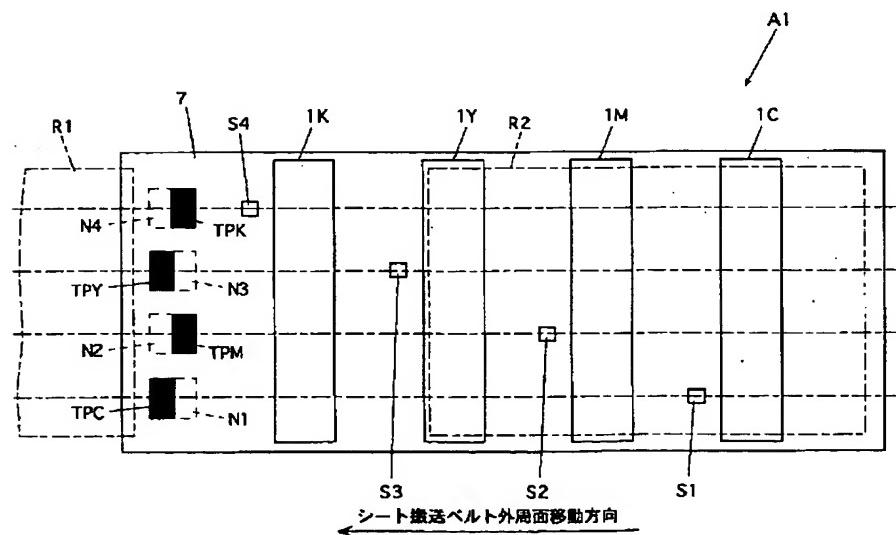
【図4】



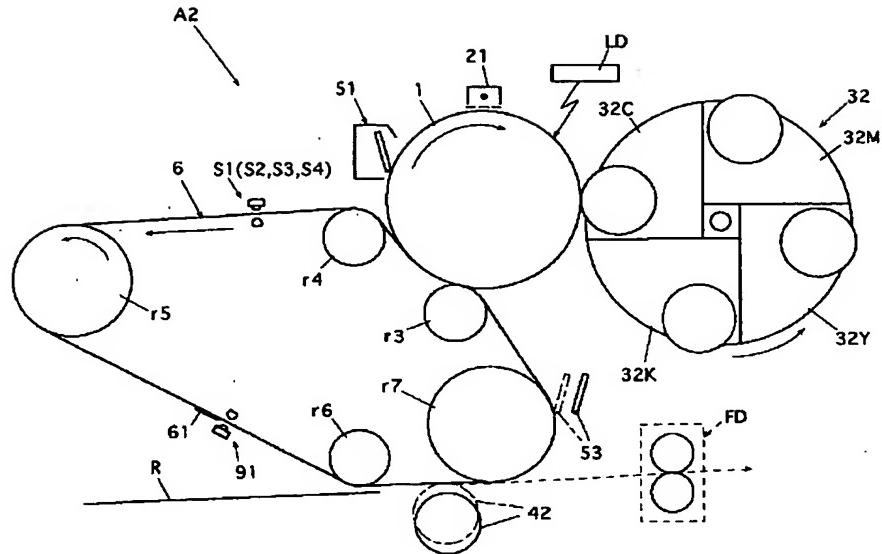
【図6】



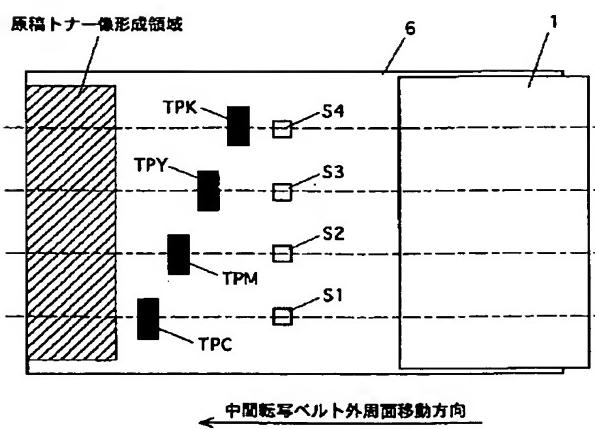
【図7】



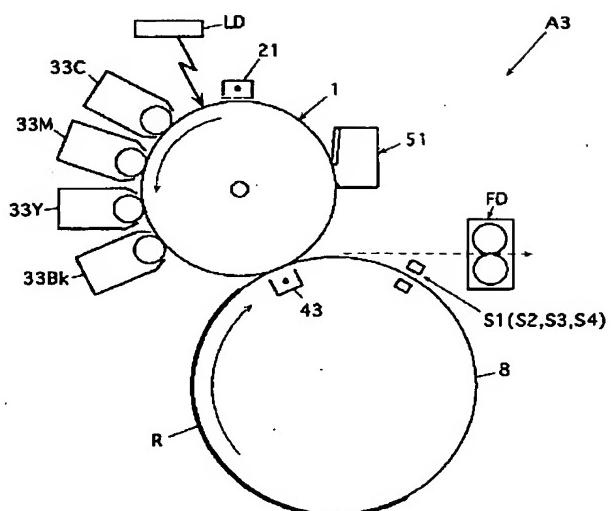
【図8】



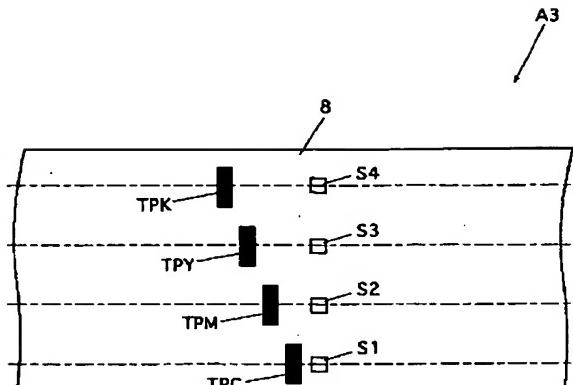
【図9】



【図10】

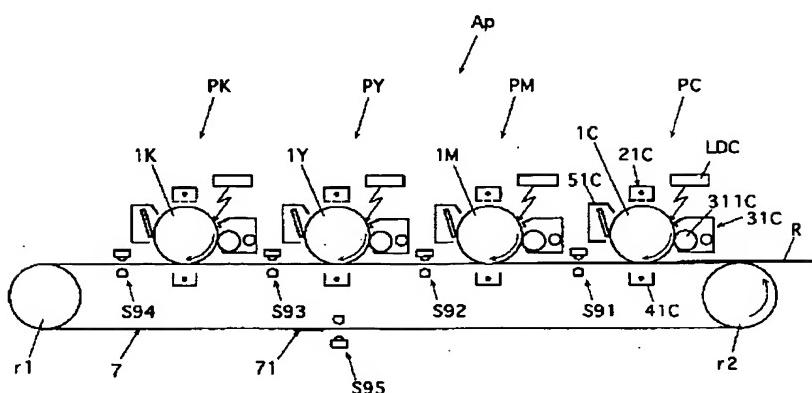


【図11】

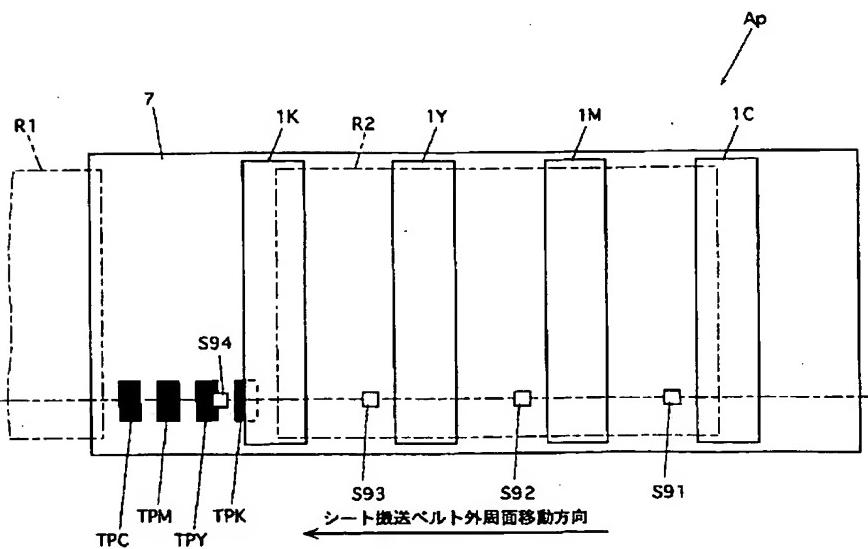


転写ドラム外周面移動方向  
→

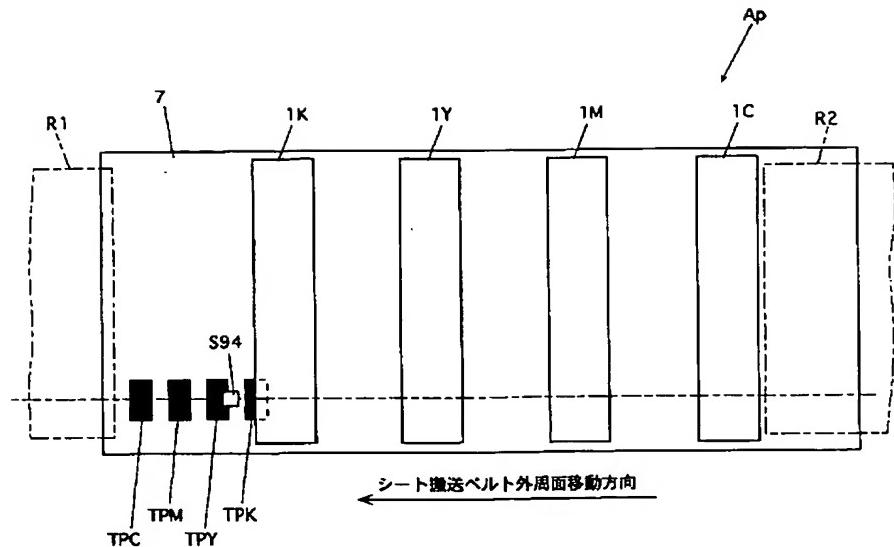
【図12】



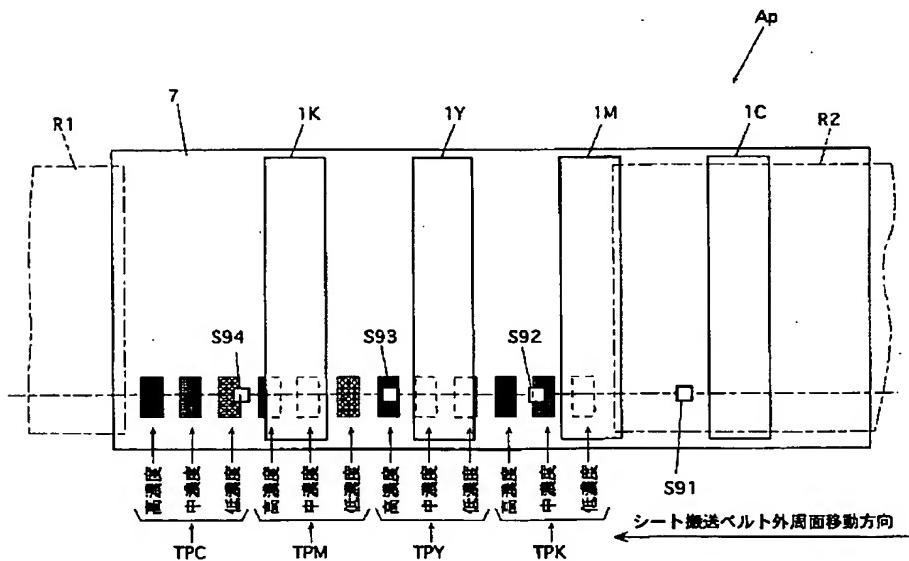
【図13】



【図14】



【図15】




---

フロントページの続き

F ターム (参考) 2H027 DA09 DA38 EB04 EC03 EC06  
                  ED16 ED24 EE02 EF09  
  2H030 AA01 AB02 AD05 AD12 BB02  
                  BB23 BB24 BB36 BB42 BB44  
                  BB56